

Аннотация

диссертациялық жұмысқа Ниетбай Саят Ержанұлы «сейсмикалық оқшаулау жүйелерін орнату арқылы сәулет ескерткіштерінің геотехникалық сейсмикалық төзімділігін қамтамасыз ету» 8D07303 – Құрылыс және құрылыс материалдары мен құрылымдарын өндіру мамандығы бойынша PhD докторы ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған.

Зерттеудің өзектілігі: Мәдени және табиғи мұра – бұл әрбір халықтың ғана емес, бүкіл адамзаттың баға жетпес әрі қалпына келмейтін құндылығы болып табылады. Қазақстан Республикасының мәдени саясаты тұжырымдамасы қоғамның тұрақты дамуын қамтамасыз етуге бағытталған және жасампаз құндылықтық бағдарларды қалыптастыруға негізделген, ол негізгі проблемаларды анықтап, мәдени саясаттың үлгілерін көрсетті, оның ішінде басты басымдықтардың бірі – қолданыстағы мәдени құндылықтарды қорғау.

Қазақстан мен Орта Азиядағы әлемдік мәдени мұраның бір бөлігі болып табылатын ең көне сәулет ескерткіштерінің едәуір бөлігі күрделі инженерлік-геологиялық жағдайларда сейсмикалық толқындардың таралу сипаты мен әсер ету қарқындылығы әртүрлі сейсмикалық қауіпті аймақтарда орналасқан. Атап айтқанда, XIV ғасырдың сәулет және мәдени мұрасы – Қожа Ахмет Яссауи кесенесі 7 баллдық сейсмикалық қауіптілігі бар аймақта, күрделі топырақ және гидрологиялық жағдайларда орналасқан. Архитектуралық ескерткіштердің сейсмостұрақтылығын қамтамасыз ету мәселесін шешу үшін біздің елімізде және шет елдерде сейсмикалық жүктемелердің қарқындылығын төмендететін сейсмқорғау және сейсмоизоляцияның баламалы әдістері мен құралдары әзірленді. Мәдени ескерткіштерді қорғау саласындағы халықаралық саясатты және әртүрлі елдердің тәжірибесін зерттеу мәдени мұраны сақтаудағы әдістердің ортақтығын көрсетеді. Сонымен бірге, британдық мамандар сәулет ескерткіштерінің сақталуын оның құрылымына минималды араласу арқылы қамтамасыз ету керек деп санайды. Сондықтан тарихи құрылыстардың сейсмостұрақтылығын қамтамасыз ету және қорғау, олардың сақталуын қамтамасыз ету және оларды бастапқы тарихи қалпында ұрпақтан ұрпаққа беру мәселесі бүгінгі күннің өзекті тақырыбы болып табылады.

Зерттеу объектісі: күрделі топырақ жағдайларында динамикалық және сейсмикалық жүктемелерге ұшырайтын сәулет ескерткіштері.

Зерттеу пәні: Қожа Ахмет Яссауи кесенесінің мысалында сейсмикалық толқындарды бәсеңдетуге арналған демпфирлеуші композиттік материалдардан жасалған тік экран-барьеры түріндегі геотехникалық сейсмоизоляция.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты: архитектуралық ескерткіштерді сейсмикалық әсерлерден қорғау мақсатында геотехникалық сейсмоизоляция жүйелерін орнату әдісін әзірлеу.

Сейсмикалық жүктемелердің инерциялық әсерлерін төмендету үшін жаңа әрекет ету принциптерімен және жетілдірілген қасиеттерімен ерекшеленетін жаңа сейсмоизоляция тәсілдерін әзірлеу өте өзекті болып табылады.

Аталған мақсатқа жету үшін диссертациялық жұмыста келесі міндеттер қойылды:

1. Әлемдік тәжірибедегі теориялық және эксперименттік зерттеулерді, сейсмқорғау және сейсмоизоляция тәсілдері мен құралдарын талдау арқылы архитектуралық ескерткіштердің сейсмтұрақтылығын қамтамасыз ету үшін оларды пайдаланудың тиімділігін ғылыми-техникалық негіздеу және әдіснамасын әзірлеу.
2. Архитектуралық ескерткіштердің сейсмтұрақтылығын бағалау әдістемесін әзірлеу және ақпараттық моделін жасау.
3. Архитектуралық ескерткіштерді сейсмикалық әсерлерден қорғау үшін геотехникалық сейсмоизоляция жүйесін әзірлеу.
4. Жер сілкінісі энергиясын азайту мақсатында геотехникалық сейсмоизоляция экраны-барьерінің материалдарын эксперименттік зерттеу.
5. Архитектуралық ескерткіштердің сейсмтұрақтылығын заманауи компьютерлік бағдарламалар көмегімен есептік-эксперименттік зерттеу.
6. Геотехникалық сейсмоизоляцияның тиімділігін негіздеу және оны орнату бойынша ұсынымдар әзірлеу.

Зерттеулер барысында геотехникалық сейсмоизоляция экраны-барьерінің әрекет ету принципінің есептік-эксперименттік модельдеуін жүргізу арқылы оның архитектуралық ескерткіштерге сейсмикалық әсерлердің беттік тербелістерін төмендететін объект ретінде тиімділігі анықталды.

Зерттеу әдістері: бұл зерттеуде теориялық талдау, ақпараттық модельдеу, сандық модельдеу және эксперименттік зерттеулерді қамтитын кешенді тәсілдер қолданылды. Негізгі әдістерге REVIT бағдарламасын пайдаланып ақпараттық модельдеу, PLAXIS 3D бағдарламалық кешенімен есептік-эксперименттік модельдеу, геоматериалдардың демпфирлеуші қасиеттерін анықтау үшін зертханалық сынақтар, сейсмоизоляция орнату технологиясы жатады. Бұл тәсілдер архитектуралық ескерткіштердің сейсмикалық әсерлер кезіндегі мінез-құлқын жан-жақты зерттеп, оларды қорғау үшін кешенді шаралар әзірлеуге мүмкіндік берді.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы геотехникалық сейсмоизоляция концепциясын дәстүрлі сейсмоизоляция жүйесіне балама ретінде дамытуда, ол архитектуралық ескерткіштердің сейсмтұрақтылығын қамтамасыз етуде сенімділігімен ерекшеленеді, оның ішінде:

Геотехникалық сейсмоизоляция жүйелері жүйелендіріліп, архитектуралық ескерткіштердің сейсмтұрақтылығын арттыруға ықпал ететін жаңа ғылыми бағыт ретінде ғылыми-техникалық негізделді.

Алғаш рет Қожа Ахмет Яссауи кесенесінің параметрлік деректерін бағалау және ғимараттың сейсмотұрақтылық есептік моделін құру үшін Autodesk Revit бағдарламасында ақпараттық моделі жасалды.

Сейсмоизоляцияланған құрылыстың топырақ негізімен өзара әрекеттесуінің есептік-эксперименттік моделі әзірленіп, архитектуралық ескерткіштердің сейсмотұрақтылығын қамтамасыз ету үшін демпфирлеуші экран-барьер түріндегі геотехникалық сейсмоизоляция жүйесінің конструктивті шешімі алынды.

Архитектуралық ескерткіштердің осалдықтарын және сейсмотұрақтылығын бағалау үшін Plaxis 3D бағдарламасында сандық модельді қолдану шарттары негізделді.

Геотехникалық сейсмоизоляция экраны-барьерінің жер сілкінісі энергиясын төмендету мақсатында геоматериалдың демпфирлеуші қасиеттері эксперименталды түрде дәлелденді.

Архитектуралық ескерткіштердің тұтастығын сақтау үшін геотехникалық сейсмоизоляция жүйесін жобалау әдістемесі және оны орнату технологиясы мен оның ұйымдастырушылық-технологиялық сенімділігі әзірленді.

Қорғалуға ұсынылатын негізгі ережелер:

1. Геотехникалық сейсмоизоляцияны архитектуралық ескерткіштердің сейсмотұрақтылығын арттыруға ықпал ететін жаңа ғылыми бағыт ретінде ғылыми-техникалық негіздеу бойынша теориялық зерттеулер нәтижелері.

2. Қожа Ахмет Яссауи кесенесінің параметрлік деректерін бағалау және ғимараттың сейсмотұрақтылық есептік моделін құру үшін Autodesk Revit бағдарламасындағы ақпараттық модельдеу нәтижелері.

3. Үш түрлі берілген үдеуде Қожа Ахмет Яссауи кесенесінің Plaxis 3D бағдарламасындағы есептік моделін барьермен және барьерсіз сейсмотұрақтылығын бағалау бойынша сандық модельдеу нәтижелері.

4. Жер сілкінісі энергиясын азайту үшін геотехникалық сейсмоизоляция экраны-барьерінің әртүрлі геоматериалдарының демпфирлеуші қасиеттерін эксперименталды зерттеу нәтижелері.

5. Архитектуралық ескерткіштерді сақтау және сейсмикалық әсерлерді төмендету мақсатында демпфирлеуші экран-барьер түріндегі геотехникалық сейсмоизоляцияны қолдану бойынша қорытындылар мен ұсыныстар.

Қолдану саласы – геотехника, геотехникалық сейсмоизоляция, сейсмотұрақты құрылыс, архитектуралық ескерткіштерді сақтау және сейсмқорғау.

Жұмыстың практикалық құндылығы:

1. архитектуралық ескерткіштердің сейсмотұрақтылығын қамтамасыз етуде жаңа ғылыми бағыт ретінде геотехникалық сейсмоизоляцияны жүйелендіру және ғылыми-техникалық негіздеу;

2. Қожа Ахмет Яссауи кесенесінің параметрлік деректерін бағалау және ғимараттың сейсмотұрақтылық есептік моделін құру үшін Autodesk Revit бағдарламасындағы ақпараттық моделін құру;

3. демпфирлеуші экран-барьерлер түріндегі геотехникалық сейсмоизоляция жүйесінің есептік-эксперименттік моделін және конструктивті шешімін әзірлеу;

4. демпфирлеуші экран-барьерлер үшін геотехникалық сейсмоизоляция геоматериалының динамикалық сипаттамаларын анықтау үшін эксперименттік зерттеу әдістемесін әзірлеу;

5. архитектуралық ескерткіштердің тұтастығын сақтау үшін геотехникалық сейсмоизоляция жүйесін жобалау және оны орнату технологиясының әдістемесі мен ұйымдастырушылық-технологиялық сенімділігін әзірлеу және сейсмотұрақты құрылыс практикасына енгізу.

Автордың жеке үлесі диссертацияның мақсаты мен міндеттерін қоюда; зерттеу материалдарын жинау және қорытуда; топырақпен және геоматериалдармен эксперименттік зерттеулер жүргізуде; Қожа Ахмет Яссауи кесенесінің ақпараттық моделін әзірлеуде; Қожа Ахмет Яссауи кесенесімен сандық зерттеулер жүргізуде; алынған нәтижелерді интерпретациялауда; қорғауға шығарылатын негізгі тұжырымдар мен қорытындыларды қалыптастыруда; диссертация тақырыбы бойынша ғылыми мақалалар мен баяндамалар жазуда көрінеді. Автор ПЦФ BR21882292 – «Құрылыс саласын тұрақты дамытудың интеграциялық дамуы: инновациялық технологиялар, өндірісті оңтайландыру, ресурстарды тиімді пайдалану және технологиялық парк құру» жобасының орындаушысы ретінде қатысқан.

Жұмыстың жариялануы және апробациясы. Диссертацияның негізгі нәтижелері халықаралық және республикалық ғылыми конференцияларда талқыланып, апробациядан өтті:

1. XV Халықаралық ғылыми-техникалық конференция «Сәулет және құрылыс саласындағы өзекті мәселелер», СИБСТРИН, Новосібір, Ресей (2022)

2. I Еуразиялық инновациялық форум «Ірі қалаларды салу және қауіпсіздіктің өзекті мәселелері», ҚазҰТУ, Алматы, Қазақстан (2024)

3. XXIV Республикалық студенттік ғылыми конференция «Студент және ғылым: болашаққа көзқарас», ҚазБСҚА, Алматы, Қазақстан (2024)

4. XIII Халықаралық университетаралық ғылыми-практикалық конференция-студенттер мен жас ғалымдардың ғылыми баяндамалары байқауы «Инновациялық технологиялар және алдыңғы қатарлы шешімдер», МУИТ, Бішкек, Қырғызстан (2024)

5. II Еуразиялық инновациялық форум «Ірі қалаларды салу және қауіпсіздіктің өзекті мәселелері», ҚазҰТУ, Алматы, Қазақстан (2024)

6. V Халықаралық сейсмотұрақты құрылыс жөніндегі ғылыми-практикалық конференция, МАЭС, Бішкек, Қырғызстан (2024)

Диссертацияның негізгі нәтижелері ғылыми құндылыққа ие 7 жарияланған жұмыста баяндалған, оның ішінде Scopus Q2, Q3 базасындағы журналдарда 2 мақала, КОКСОНВО ұсынған журналдарда 2 мақала, РИНЦ ұсынған

журналдарда 3 мақала, 2 өнертабысқа патент: «Жер сілкінісі кезінде және техногендік тербелістер көздерінің әсерінен ғимараттар мен құрылыстарды сейсмикалық соққылардан қорғау үшін экран».

Жұмыстың құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, төрт тараудан және қорытындыдан тұрады, барлығы 134 беттен тұрады. Жұмыс 68 суретпен иллюстрацияланған, 8 кестені қамтиды және 92 атаудан тұратын әдебиеттер тізімімен толықтырылған.